

Nota metodológica sobre la determinación de sectores “clave” en el consumo de energía final: una primera aproximación al caso español

Vicent Alcántara* y Emilio Padilla**

*Centre d’Estudis Ambientals,
Universitat Autònoma de Barcelona
vicent.alcantara@uab.es

**Departament d’Economia Aplicada,
Universitat Autònoma de Barcelona
emilio.padilla@uab.es

Resumen

En este artículo analizamos la determinación de sectores “clave” en el consumo de energía final. Enfocamos esta cuestión desde una perspectiva input-output, diseñando una metodología basada en las elasticidades de la demanda del consumo de energía final. A modo de ejercicio, aplicamos la metodología a la economía española. El análisis permite señalar la mayor o menor relevancia de los distintos sectores en el consumo energético final, indicando qué sectores merecen mayor atención en el caso español y apuntando las implicaciones para la política energética.

Keywords: Elasticidad del consumo energético, Input-output, Sectores “clave”

Introducción

La firma del Protocolo de Kioto a finales de 1997, comprometía a los países industrializados (Anexo B del mismo) a limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero. La Unión Europea (UE) estableció para sus países miembros un reparto de cargas, para cumplir el compromiso, que implicaba una reducción conjunta del 8% respecto de los niveles de 1990 para los seis gases siguientes: CO₂, CH₄, N₂O, HFC's, PFC's y SF₆. En el caso de España, el Acuerdo de la Presidencia del Consejo de Medio Ambiente de Junio de 1998 permitía un incremento de las emisiones del 15% respecto a los niveles de 1990. Aunque el propósito de nuestro trabajo es la determinación de los sectores productivos “clave” en el consumo energético final de la economía española, dada la estrecha relación entre el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero, sus resultados son de gran interés para el diseño de políticas encaminadas a la consecución del mencionado objetivo.

La reducción de emisiones y el mantenimiento de las cotas de bienestar de las sociedades requiere un delicado equilibrio entre políticas que, muchas veces, tienen efectos contrarios. De ahí la importancia que tiene establecer la ligazón entre comportamiento económico y consumo energético. Las emisiones de gases de efecto invernadero están estrechamente ligadas al consumo de energía primaria, de forma especial las emisiones de CO₂, aunque en última instancia, los consumos finales sectoriales son determinantes para el consumo primario de energía. En efecto, la demanda energética es una demanda derivada que depende de la estructura productiva de la economía, del contenido energético,¹ de la producción sectorial, de las

¹ Utilizamos el término “contenido energético” para expresar la energía final directa e indirectamente necesaria en la producción de una unidad de bien final. Mediante “intensidad energética final” denotamos

generaciones de capital (en tanto que convertidores energéticos) etc..., tal como Galletto (1999) ha mostrado muy acertadamente para la economía española. Por tanto, aún sosteniendo la necesidad de abordar el análisis energético en términos de energía primaria (Alcántara y Roca, 1995), no deja de ser interesante mostrar el comportamiento económico sectorial en relación con el consumo de energía final. El consumo de energía responde, en buena medida, al contenido energético sectorial y, dadas unas estructuras determinadas de oferta y demanda sectoriales de la economía, la demanda energética final, ante un incremento de la actividad económica general, va a depender tanto del contenido energético de los distintos sectores como de la estructura tecnológica de la economía. En este sentido, el papel jugado por los distintos sectores productivos en el consumo final de energía debe determinarse atendiendo a estos condicionantes estructurales.

En las páginas que siguen desarrollamos una metodología que nos permite determinar los sectores clave en el consumo de energía final y realizamos una aplicación, a modo de ejercicio, para la economía española. Sin restar importancia a la necesidad de ligar consumos energéticos finales y primarios, creemos que el análisis no es baladí y permite señalar la incidencia relativa de los diferentes sectores productivos atendiendo a los factores señalados en el párrafo anterior.

la relación entre consumo energético final directo en, por ejemplo, toneladas equivalentes de petróleo (TEP) y producción bruta total o sectorial en unidades monetarias a precios constantes. Cuando nos referimos a la misma relación pero en términos de energía primaria hablamos de “intensidad energética”.

Metodología

El concepto de sectores “clave” desarrollado por Rasmusen (1956), en el que éstos vienen determinados por los efectos multiplicadores de la demanda final, ha tenido mucho predicamento en la literatura a pesar de sus limitaciones, algunas planteadas por el mismo autor, y de alguna crítica descalificadora como, pongamos por caso, la de Skolka (1986).² No vamos a discutir aquí todas estas cuestiones, aunque la metodología que en estas páginas se sugiere podría considerarse como una proposición alternativa a las que, desde distintas perspectivas, se han desplegado a partir del concepto original de Rasmusen. Desde luego, nosotros partimos de aquella idea original. El método propuesto es una adaptación al análisis energético del método desarrollado en Alcántara (1995) y consiste en una extensión del cálculo desagregado de elasticidad producción/demanda propuesto por Pulido y Fontela (1993; pp. 82-84).

Sea E un escalar que expresa la energía final total utilizada por el sistema productivo y \mathbf{e}' un vector fila de energía final por unidad de output sectorial. A partir del conocido modelo de Leontief, podemos escribir la siguiente expresión:

$$(1) \quad E = \mathbf{e}'\mathbf{x} = \mathbf{e}'(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y}$$

diferenciando (1) y expresando el incremento de la demanda final como una tasa proporcional de la misma:

$$(2) \quad \Delta E = \mathbf{e}'\Delta\mathbf{x} = \mathbf{e}'(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y}\alpha$$

en la que α es el incremento proporcional de la demanda final.

² En Hazari y Krishnamurty (1970) se presenta una redefinición de los multiplicadores de Rasmusen, con el fin de determinar sectores clave, que consideran los pesos sectoriales de la demanda final.

Si ahora definimos un vector de participación de las demandas finales sectoriales en su producción efectiva respectiva, esto es:

$$(3) \quad \mathbf{s} = \hat{\mathbf{x}}^{-1} \mathbf{y}$$

en la que $\hat{\mathbf{x}}$ expresa la diagonalización del vector correspondiente, podemos volver a escribir la ecuación (2) como sigue:

$$(4) \quad \Delta E = \mathbf{e}'(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \hat{\mathbf{x}} \mathbf{s} \alpha$$

dividiendo por E obtenemos:

$$(5) \quad E^{-1} \Delta E = E^{-1} \mathbf{e}'(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \hat{\mathbf{x}} \mathbf{s} \alpha$$

que expresa el incremento energético final total en función del incremento de la demanda final. Es decir, la elasticidad de E respecto de la demanda final. Esta expresión no nos dice apenas nada dado el carácter lineal del modelo, ya que $E^{-1} \Delta E = \alpha$. Lo que nos interesa, pues, es desagregar sectorialmente la elasticidad con el fin de obtener información relevante. Para ello, realicemos algunas transformaciones en la expresión (5).

Sea $\mathbf{f}' = (f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_n)$ un vector de distribución de la energía final entre los n sectores productivos, tal que $\sum_i f_i = 1$. El vector de coeficientes de consumo energético sectorial final \mathbf{e}' puede expresarse entonces como sigue:

$$(6) \quad \mathbf{e}' = E \mathbf{f}' \hat{\mathbf{x}}^{-1}$$

y sustituyendo en (5):

$$(7) \quad E^{-1} \Delta E = \mathbf{f}' \hat{\mathbf{x}}^{-1} (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \hat{\mathbf{x}} \mathbf{s} \alpha$$

si ahora tenemos en cuenta (Miller y Blair, 1985; p. 360):

$$(8) \quad \hat{\mathbf{x}}^{-1} (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \hat{\mathbf{x}} = (\mathbf{I} - \mathbf{D})^{-1}$$

donde $d_{ij} = X_{ij} / X_i$, es el elemento característico de la matriz \mathbf{D} , que no es sino la matriz de coeficientes horizontales o de distribución de una tabla input–output, sustituyendo en (7) y diagonalizando el vector \mathbf{s} obtenemos:

$$(9) \quad \varepsilon' = \mathbf{f}' (\mathbf{I} - \mathbf{D})^{-1} \hat{\mathbf{s}} \alpha$$

que nos da la variación proporcional del consumo energético sectorial respecto del cambio proporcional de la demanda final. Para interpretar con más detalle esta última conclusión, diagonalizamos el vector \mathbf{f}' y prescindimos de momento de α , de forma que podemos escribir:

$$(10) \quad \mathbf{E}^y = \hat{\mathbf{f}} (\mathbf{I} - \mathbf{D})^{-1} \hat{\mathbf{s}}$$

E^y_{ij} , El elemento característico de la matriz \mathbf{E}^y , expresa el incremento porcentual del consumo de energía final del sector i ante un cambio del 1% de la demanda final del sector j , y puede ser interpretado como elasticidad, de tal manera que, la suma de la columna del sector j expresa la variación porcentual del citado consumo energético experimentado por toda la economía ante un cambio del 1% experimentado por el sector j . No hace falta demostrar que la suma por filas de esta matriz reproduce la distribución sectorial del consumo energético y es un indicador del impacto que sobre cada uno de

los sectores tendría un incremento global de la economía de un 1%. La suma por columnas tiene una correspondencia con los eslabonamientos hacia atrás (*backward linkage*) de la perspectiva de Rasmusen (1956) y la suma por filas con los eslabonamientos hacia adelante (*forward linkage*) de este autor. Sin embargo, nótese que en nuestro planteamiento inciden, como elementos claves del impacto de la demanda en el consumo energético, tanto la estructura de la distribución del producto y la estructura de la demanda como, si atendemos a la expresión (8), la estructura productiva.

Aplicación y resultados

Si tenemos en cuenta que España experimentó unas tasas de crecimiento medio anual de la energía final del orden del 3,95%, frente al 1,25% en el caso de la media de la UE, durante la década de los noventa (OCDE, 2001), merece la pena realizar un primer análisis de las responsabilidades últimas sectoriales de este comportamiento. El ejercicio es mucho más enriquecedor si comparamos el crecimiento del 35,6% de la energía final en el decenio, con el crecimiento experimentado por las emisiones de CO₂ que fue del 29,5%, a pesar del peso de la energía eléctrica de origen nuclear. Estos resultados ponen en entredicho el cumplimiento del objetivo, fijado para España en el marco de la UE y que señalábamos al principio de estas páginas, de no sobrepasar en 2008-2012 en más de un 15% los niveles de 1990 de las emisiones de los seis gases de efecto invernadero.

Con el fin de mostrar algunas de las posibilidades del enfoque basado en las “elasticidades” para la determinación de sectores clave y tener una primera

aproximación a la situación actual, abordaremos, a modo de ejercicio, una aplicación de la metodología propuesta al estudio del consumo de energía final en España para el año 1995. La información sobre los consumos energéticos sectoriales se ha obtenido de los balances de energía del *Instituto para la diversificación y ahorro de la energía* (IDAE), que utilizan la metodología de la *Agencia Internacional de la Energía*, lo que favorece las comparaciones internacionales. El número de sectores en que se ha desagregado la estructura productiva no es el deseable pero sí superior al de los balances de la OCDE. El consumo energético final del sector Energía se refiere a los usos propios del sector en tanto que sector productivo. No incluye, pues, la energía primaria para transformación, ya que el estudio se refiere única y exclusivamente al uso energético final. Una cuestión importante, a la hora de vincular el consumo energético a una tabla input-output económica, es el reparto del consumo de energía del transporte por carretera entre consumo para uso privado y consumo para transporte de mercancías y de otro tipo por parte de las empresas. Hemos podido disponer de esta distribución a partir de los trabajos del *Grupo de trabajo de Prospectiva* (1997). En nuestro análisis no hemos considerado explícitamente el transporte privado por carretera con coche propio. Sin embargo, la demanda final de energía sí incluye el importe de dicho consumo y recoge, por tanto, la parte correspondiente de los usos propios del sector energético, aunque siempre supondrá un sesgo, a la baja, del impacto en el consumo para transporte por carretera considerado como un todo. Por último, la tabla input-output económica utilizada es la de 1995, estimada para España por Eurostat.

La computación de la expresión (10) da como resultado la matriz del Anexo I, cuyas sumas por filas y columnas aparecen reflejadas en el cuadro 1.

		Impacto total	Impacto distributivo
1	Agricultura	0,042	0,061
2	Energía	0,043	0,098
3	Siderurgia y metalurgia no férrea	0,053	0,094
4	Productos no metálicos	0,034	0,103
5	Químico	0,082	0,124
6	Productos metálicos	0,045	0,015
7	Equipo de transporte	0,054	0,012
8	Alimentación	0,081	0,030
9	Textil y calzado	0,028	0,017
10	Papel e impresión	0,015	0,020
11	Otras manufacturas	0,025	0,024
12	Construcción	0,123	0,032
13	Comercio	0,038	0,018
14	Restauración y hostelería	0,075	0,025
15	Transporte interior	0,113	0,215
16	Otros transporte	0,057	0,076
17	Otros servicios para la venta	0,038	0,021
18	Otros servicios no venta	0,057	0,016

Cuadro 1. Impacto total y sectorial del consumo energético

Hemos denominado *impacto total* al incremento porcentual de energía final experimentado por toda la economía ante un incremento de un 1% del sector correspondiente. Atendiendo a los datos del cuadro 1, un incremento del 1% de la demanda final del sector agrario, pongamos por caso, daría lugar a un incremento del 0,042% del consumo energético final total. Por otra parte, un incremento del 1% de la demanda final de todos los sectores provocaría una variación del 0,061 % del consumo

energético del sector agrario. Llamamos a este incremento porcentual *impacto distributivo*, que coincide con la distribución de consumos sectoriales directos. Con esta información sobre todos los sectores, podemos establecer una primera taxonomía sectorial que nos permita mostrar cuán relevante es un sector para el consumo energético y en qué sentido lo es. Si E_T y E_D son los valores medianos de los impactos totales y distributivos, respectivamente, podemos operar una clasificación como la que establecemos en el cuadro 2.

	$\sum_i E_{ij}^y \langle E_T$	$\sum_i E_{ij}^y \rangle E_T$
$\sum_j E_{ij}^y \rangle E_D$	A) Sectores relevantes por la demanda de otros sectores	B) Sectores clave: impulsan y son impulsados a consumir energía
$\sum_j E_{ij}^y \langle E_D$	C) Sectores poco relevantes	D) Sectores significativos desde la perspectiva de su demanda final

Cuadro 2. Clasificación de sectores

Los sectores del cuadrante C serían los menos relevantes a la hora de diseñar una política ahorradora de energía, ya que su impacto total, dado por la suma de la columna correspondiente de la matriz E^y , así como su participación en la distribución del consumo energético final es relativamente bajo.

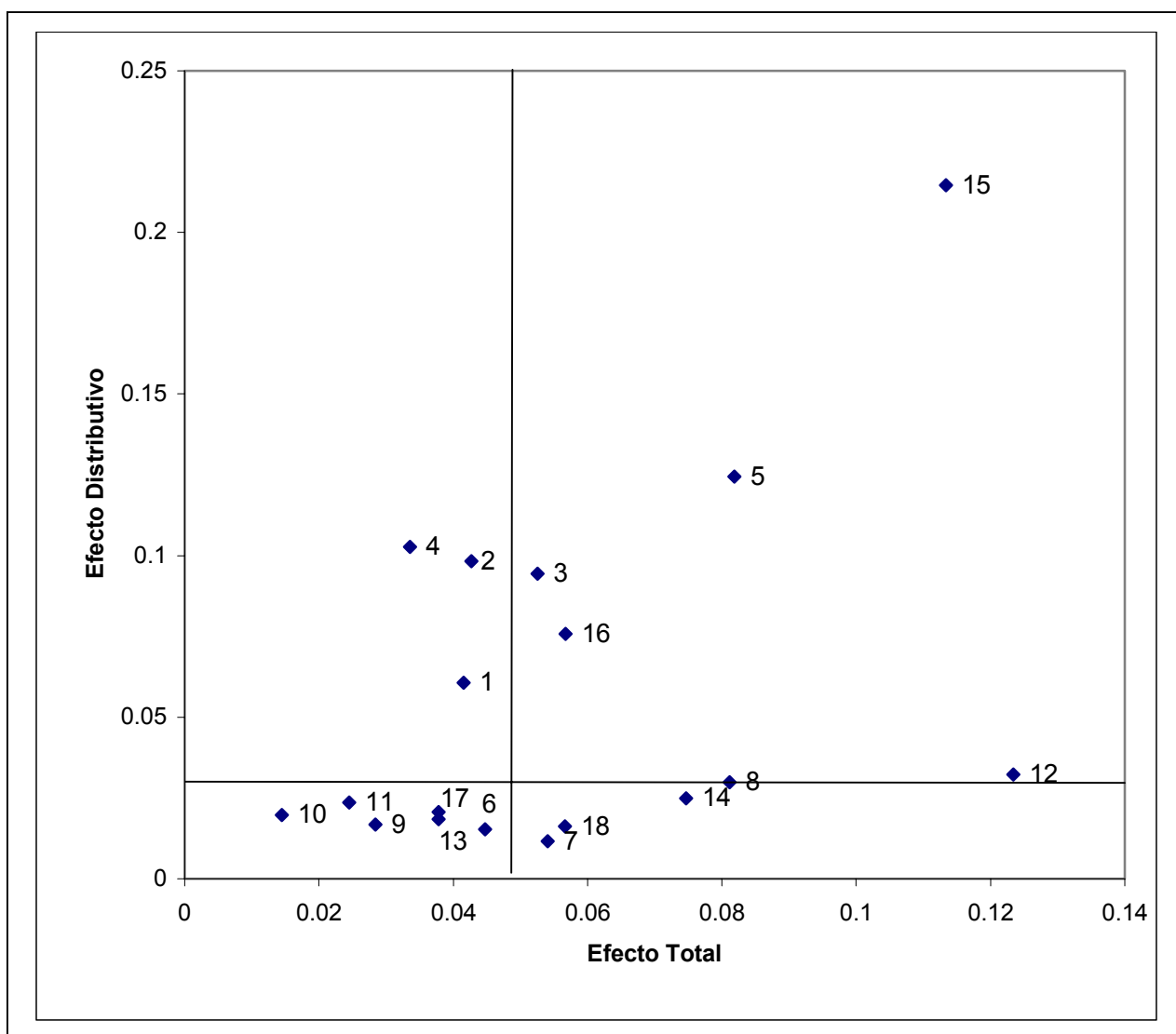
Los sectores del cuadrante D destacan desde la perspectiva de su demanda final. Son sectores con un alto contenido energético, consumo directo e indirecto, aunque su participación en la distribución de la energía final sea relativamente baja. En principio, son sectores candidatos a que las políticas de ahorro energético afecten a su demanda

final. No obstante, conviene tener en cuenta que el impacto total, tal como lo hemos definido, incorpora el impacto sobre el propio sector dado por el elemento correspondiente de la diagonal principal. Por ello, desde la perspectiva de la política energética, cuando este efecto propio representa un porcentaje alto del impacto total cabe pensar en políticas dirigidas a incentivar el ahorro energético del propio sector, sin afectar por ello a la demanda. En el caso español, por poner un ejemplo, en el sector 14, Hostelería y restauración, en el supuesto de un incremento del 1 % de su demanda final su impacto total sería del 0,075%, pero el impacto en el propio sector sería del 0,022%, por lo que un 30% del impacto correspondería al propio sector. Por tanto, aunque el consumo total del sector viene determinado, principalmente, por la demanda final, parece más conveniente establecer políticas dirigidas al ahorro energético del sector, antes que incidir en la demanda final del mismo.

En el cuadrante A se situarían aquellos sectores que, en términos relativos, destacan como inputs de otros procesos productivos. Su consumo viene determinado, en parte, por la demanda de otros sectores. En consecuencia, las políticas de ahorro energético que puedan afectar a la magnitud de su producción podrían generar estrangulamientos en la actividad productiva.

Por último, en el cuadrante B se encontrarían aquellos sectores que consideramos “clave” para el consumo energético. Su efecto total y su participación en el consumo energético, efecto distributivo, tienen unos valores superiores a los valores medianos de todos los sectores productivos. Estos sectores impulsan, por tanto, el consumo energético de otras ramas productivas y, a su vez, son inducidos por el resto a consumir energía, de ahí sus altas participaciones en el consumo energético total.

Siguiendo estos criterios, en el gráfico 1 se refleja la posición de cada uno de los dieciocho sectores productivos para los que ha sido posible encontrar datos, atendiendo a la información reflejada en el cuadro 1. Ello nos permite, atendiendo a su situación con respecto a los valores medianos del efecto total (0,049) y de la participación directa en el consumo energético (0,274), clasificarlos desde el punto de vista del cuadro 2.



Gráfica 1. Clasificación de sectores en España

Se encuadrarían en el grupo C, como poco relevantes, los sectores Textil y calzado (9), Papel e impresión (10), Otras manufacturas (11), Comercio (13), Otros servicios para la venta (17) y Productos metálicos (6). En términos porcentuales su impacto en el consumo total representa el 14,4% y en cuanto a su impacto distributivo, su participación en el consumo directo total de energía final es del 10%. Porcentajes que ponen de manifiesto el limitado impacto de los mismos.

Al grupo D, cuyo impacto viene determinado por su demanda final, pertenecen los sectores: Equipo de transporte (7), Restauración y hostelería (14) y Otros servicios no destinados a la venta (18). Mientras su consumo directo, su impacto en la distribución del consumo energético, representa un 6,8%, su impacto total es del 23,1%. Se trata de sectores cuyos productos son demandados, principalmente, por los sectores consumidores finales. Antes de concluir que la política idónea a seguir en el caso de estos sectores pasa por una disminución de la demanda, conviene tener en cuenta lo que apuntábamos sobre el significado de los elementos de la diagonal principal la matriz E^y . En efecto, un valor relativamente alto de los mismos significa que el impacto de la demanda en el consumo energético recae sobre el propio sector y, por tanto, puede existir un margen amplio para las políticas energéticas dirigidas al ahorro energético del propio sector. Tal es el caso, ver anexo I, de los sectores Restauración y hostelería (14), al que ya nos hemos referido con anterioridad, cuyo impacto propio se situaba en un 30% sobre el impacto total, y Otros servicios no destinados a la venta (18), cuyo impacto propio representa un 28% de su impacto total.

Desde la perspectiva de la producción para otros sectores, grupo A, encontramos los sectores Agricultura (1), Energía (2) y Productos no metálicos (4). El impacto total, directo e indirecto, de estos sectores supone un 11,9% y su consumo directo es el 26,2%

del total. Una consideración relevante, en lo que se refiere a la información que se puede deducir respecto al impacto sobre el propio sector (ver los elementos correspondientes de la diagonal principal en el anexo I), es que en los tres casos éste es muy alto. En efecto, en el caso de la Agricultura (1) el impacto total es 0,041 y el efecto propio 0,025, lo que representa un 60,2%; para el sector energético el efecto total es igual a 0,043 y el impacto en el propio sector es 0,040, por tanto, un 93,7% del impacto recae sobre el propio sector; por último, los Productos no metálicos (4) tienen un impacto total de 0,034 y su efecto propio es 0,029, lo que implica un impacto en el mismo sector de un 87,9%. El margen, pues, de actuación directa sobre estos sectores es realmente amplio.

El conjunto de sectores B está constituido por aquellos que consideramos “clave”. Éstos serían Transporte interior (15), Químico (5), Siderurgia y metalurgia no férrea (3), Otro transporte (16), Construcción (12) y Alimentación (8). Su efecto total representa el 50,9 % de toda la economía y su participación en el consumo energético total supone un 57,1%. Los dos últimos se encuentran en el límite entre el grupo D y B. En cierto modo podemos decir que en ellos predomina, de una forma manifiesta, el efecto total. El resto de sectores, como se puede ver por su posición en el gráfico, muestran un mayor predominio de su carácter de bienes intermedios. El impacto propio es superior al 80 % del impacto total en el caso de los sectores de Transporte interior (15), Químico (5), Siderurgia y metalurgia no férrea (3) y Otro transporte (16), y en cambio, es de algo más del 20% en el caso de Construcción (12) y Alimentación (8). Por ello, es importante establecer una clara distinción, de cara a la política energética, entre estos dos grupos. Además, aún dentro del primer grupo, el transporte interior debería ser objeto de una consideración particular, ya que, especialmente en el caso

español, el transporte por carretera, tanto de mercancías como de viajeros, tiene un peso específico muy alto. Si el transporte privado por carretera hubiera sido considerado en este análisis el impacto total del mismo calculado habría sido mucho mayor.

A modo de conclusión

Nuestra intención en estas páginas no era tanto realizar un estudio detallado del consumo energético en España como, por una parte, presentar una posibilidad metodológica para establecer la mayor o menor relevancia sectorial del consumo energético final y, por otra, determinar qué sectores merecerían una especial atención en el caso español. Desde luego, el planteamiento realizado aquí es más complementario que alternativo a otros que han sido propuestos, desde una perspectiva input-output, tanto en el campo de la economía energética como en otros. En cuanto a la información, desgraciadamente no existe un inventario sobre el consumo energético final en España lo suficientemente desagregado y que permita una clasificación mucho más detallada. De haber contado con ello, el análisis habría permitido señalar con una mayor precisión las ramas productivas sobre las que centrar nuestra futura investigación.

Por último, queremos señalar que el análisis debería incluir aspectos relacionados con la propia naturaleza de los sectores desde una perspectiva interdisciplinar. Esta es una cuestión importante, aunque no es el objeto de este papel, para el diseño de políticas encaminadas a la reducción del consumo energético y, al menos, tendría que realizarse para aquellos sectores que hemos definido como claves.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer las sugerencias y comentarios de Jordi Roca, así como el apoyo financiero de los proyectos BEC2000-415 y PB98-0868 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Referencias bibliográficas

- Alcántara, V. y Roca, J. (1995). Energy and CO₂ emissions in Spain. *Energy Economics* **17** (3) 221-230.
- Alcántara, V. (1995). Economía y contaminación atmosférica: hacia un nuevo enfoque desde el análisis input-output. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Galletto, V. (1999): Una aproximación a la relación energía-renta en España a partir de la estimación de una función de demanda. Trabajo de investigación del Programa de Doctorado en Economía Aplicada. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Grupo de trabajo de Prospectiva (1997). La energía en España 1995-2020. Simulación provisional del Escenario Base. IDAE, MINER, MEH, **Diciembre**.
- Hazari, B.R. y Krishnamurty, J. (1970). Employment implications of India's industrialization: analysis in an input-output framework. *Review of Economics and Statistics* **52** (2), 181-186.
- Miller, R.A. y Blair, P.D. (1985). *Input-Output: foundations and extensions*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Ministerio de Industria y Energía. (Miner) (1999). *La energía en España 1988*. Centro de publicaciones del Miner, Madrid.
- Pulido, A. y Fontela, E. (1993). *Análisis input-output (Modelos, datos y aplicaciones)*. Pirámide, Madrid.

- Rasmusen, P. (1956). *Studies in Intersectoral relations*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam. Versión castellana: Relaciones intersectorales, Aguilar S.A., Madrid, 1963.
- Skolka, J. (1986). Input-Output multipliers and linkages. Eight International Conference on Input-Output Techniques. Sapporo, Japón.

ANEXO I																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total fila
1	0,025031	0,000033	0,000023	0,000025	0,000342	0,000146	0,000273	0,022423	0,000598	0,000251	0,000774	0,000321	0,000184	0,008679	0,000052	0,000059	0,000432	0,000944	0,060589
2	0,003069	0,039926	0,002432	0,001103	0,003114	0,003028	0,003604	0,005356	0,001728	0,000792	0,001389	0,005780	0,004840	0,007900	0,003212	0,001249	0,003183	0,006598	0,098303
3	0,000409	0,000275	0,044086	0,000419	0,000692	0,017256	0,015352	0,001278	0,000314	0,000219	0,000997	0,007096	0,001516	0,000988	0,000385	0,000330	0,000933	0,001903	0,094449
4	0,000578	0,000252	0,000852	0,029179	0,002758	0,001866	0,002980	0,003284	0,000437	0,000208	0,000568	0,046158	0,002544	0,003738	0,000361	0,000507	0,004016	0,002322	0,102608
5	0,004612	0,000239	0,001234	0,000749	0,068745	0,002919	0,004342	0,006209	0,004477	0,001533	0,002965	0,005717	0,003795	0,005854	0,000344	0,000269	0,003314	0,007084	0,124401
6	0,000154	0,000105	0,000098	0,000054	0,000102	0,009669	0,001572	0,000425	0,000094	0,000031	0,000107	0,001136	0,000364	0,000310	0,000068	0,000066	0,000238	0,000681	0,015273
7	0,000029	0,000004	0,000013	0,000004	0,000010	0,000039	0,010201	0,000055	0,000013	0,000007	0,000011	0,000058	0,000523	0,000063	0,000140	0,000103	0,000028	0,000315	0,011617
8	0,001419	0,000019	0,000011	0,000012	0,000165	0,000063	0,000087	0,021119	0,000269	0,000029	0,000077	0,000125	0,000056	0,005751	0,000018	0,000033	0,000207	0,000457	0,029916
9	0,000046	0,000007	0,000012	0,000012	0,000064	0,000074	0,000377	0,000102	0,014869	0,000027	0,000169	0,000101	0,000169	0,000275	0,000026	0,000028	0,000071	0,000413	0,016840
10	0,000175	0,000044	0,000067	0,000118	0,000483	0,000402	0,000423	0,001498	0,000354	0,009250	0,000325	0,000649	0,001496	0,000774	0,000105	0,000155	0,001803	0,001565	0,019686
11	0,000217	0,000042	0,000059	0,000062	0,000371	0,000714	0,002380	0,001086	0,000473	0,000091	0,012819	0,001861	0,001004	0,000539	0,000410	0,000105	0,000492	0,000832	0,023558
12	0,000065	0,000080	0,000049	0,000030	0,000071	0,000156	0,000199	0,000193	0,000087	0,000031	0,000073	0,026420	0,000598	0,000949	0,000125	0,000127	0,002124	0,000879	0,032257
13	0,000169	0,000047	0,000228	0,000047	0,000106	0,000411	0,000269	0,000480	0,000181	0,000112	0,000132	0,000579	0,013794	0,001026	0,000216	0,000057	0,000262	0,000326	0,018443
14	0,000042	0,000068	0,000028	0,000037	0,000089	0,000191	0,000229	0,000178	0,000135	0,000031	0,000099	0,000368	0,000116	0,022324	0,000055	0,000100	0,000320	0,000427	0,024837
15	0,004629	0,000969	0,002844	0,001406	0,003862	0,006267	0,009563	0,014741	0,003444	0,001433	0,003174	0,023383	0,004390	0,013011	0,102171	0,001402	0,006015	0,011932	0,214636
16	0,000688	0,000450	0,000389	0,000260	0,000647	0,001109	0,001642	0,002211	0,000755	0,000363	0,000629	0,002559	0,001284	0,001639	0,005491	0,051906	0,001721	0,001975	0,075718
17	0,000178	0,000101	0,000098	0,000064	0,000220	0,000455	0,000616	0,000503	0,000212	0,000094	0,000218	0,001071	0,001122	0,000872	0,000152	0,000209	0,012668	0,001823	0,020676
18	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,016192	0,016192
Total columna	0,041511	0,042660	0,052523	0,033581	0,081842	0,044766	0,054109	0,081141	0,028441	0,014501	0,024528	0,123382	0,037793	0,074694	0,113330	0,056704	0,037826	0,056666	1,000000